

TESIS DE DOCTORADO

TEMA:

**“MANIOBRAS DE RECLUTAMIENTO ACINO-
ALVEOLAR Y FUNCION RESPIRATORIA DURANTE LA
ANESTESIA PARA LA CIRUGIA LAPAROSCOPICA”.**

AUTOR:

OSVALDO PERASSO.

PADRINO DE TESIS:

PROF. DR. PATRICIO JORGE KELLY.

AGOSTO 2004.

MANIOBRAS DE RECLUTAMIENTO ACINO-ALVEOLAR Y FUNCION RESPIRATORIA DURANTE LA ANESTESIA PARA LA CIRUGIA LA PAROSCOPICA.

Osvaldo Perasso

Médico Anestesiólogo

INTRODUCCION

La enorme difusión de la cirugía laparoscópica a nivel mundial, incluyendo a todas las especialidades quirúrgicas que intervienen sobre la cavidad abdominal (cirugía general, ginecología, urología, cirugía vascular) muestran incrementos, desde el año 1991-1995 en centros de EE.UU que van del 28 al 59% en ese último año⁽¹⁾. Aunque no se dispone de cifras certeras generales de estudios epidemiológicos a nivel mundial, si se toma que, sólo en el Hospital Británico de Buenos Aires se han realizado en el Servicio de Cirugía General 9458 intervenciones laparoscópicas desde Noviembre de 1989 a Mayo de 2004, es evidente que la tendencia sigue el fenómeno en nuestro medio. Resulta evidente que su proyección a nivel nacional e internacional hace obvia la trascendencia de los beneficios de la estandarización de técnicas de manejo anestésico, entre ellas, patrones respiratorios, los cuales puedan presentar ventajas fisiológicas y de evaluación intraoperatoria de la función respiratoria.

La cirugía laparoscópica se sirve para su realización, de la presencia de un capnoperitoneo y de cambios posicionales (Trendelenburg y antiTrendelenburg) que provocan una serie de modificaciones de la fisiología en general. Las modificaciones más evidentes, y por ello las más estudiadas, son las respiratorias y hemodinámicas⁽²⁾, fruto de respuestas endocrinometabólicas ante la agresión, de los factores físicos mencionados precedentemente, y de los agregados por la técnica anestésica.

Modificaciones de la función respiratoria :

Una de las más estudiadas durante la cirugía laparoscópica es el aumento de la PaCO₂ (presión parcial de CO₂ arterial) y consecuentemente del etCO₂ (CO₂ tele-espírado). Otros fenómenos vinculados a este gas son de ocurrencia accidental, tales como el capnotórax y, otros mixtos (cardiorespiratorios) como la embolia gaseosa y el capnomediastino⁽³⁾.

El aumento de la PaCO₂ y etCO₂, se ha observado tanto en animales⁽⁴⁾ como en seres humanos durante la insuflación intraperitoneal con CO₂, mientras la ventilación es controlada con un volumen minuto constante, en posición de Trendelenburg, para cirugía de hemiabdomen inferior⁽⁵⁻⁹⁾. Se han observado resultados similares con pacientes en posición con la cabeza elevada (antiTrendelenburg) para la cirugía de hemiabdomen superior⁽¹⁰⁻¹²⁾. Se ha comunicado que durante laparoscopia con respiración espontánea y anestesia local, la PaCO₂ permaneció inalterada, pero la ventilación minuto aumentó significativamente compensando la eliminación del exceso en la absorción de dicho gas⁽¹³⁻¹⁵⁾. En presencia de capnoperitoneo se observa una disminución en la distensibilidad tóraco pulmonar total (compliance)⁽¹⁶⁻¹⁸⁾, y la hiperventilación compensatoria para el control de la PaCO₂ puede realizarse incrementando la frecuencia respiratoria en lugar del volumen corriente, con mínima elevación del trabajo respiratorio⁽¹³⁻¹⁵⁾. Se han realizado estudios en pacientes con respiración espontánea bajo anestesia general^(7,19,20) en donde se demuestra que la hiperventilación compensatoria fue insu-

ficiente, persistiendo el aumento de la PaCO_2 , cuya causa más probable sería la depresión ventilatoria inducida por la anestesia^(7,19).

Las variaciones de la PaCO_2 dependen del período de tiempo de insuflación continua del capnoperitoneo, dado que la producción metabólica de CO_2 no aumenta normalmente durante la anestesia sin capnoperitoneo. Algunos autores no han observado hipercapnia importante, cuando el tiempo de insuflación utilizado fue corto⁽²⁰⁾. Se requieren entre 15 y 25 minutos de insuflación continua para que la PaCO_2 llegue a una meseta, que es aproximadamente un 25 % superior al valor previo a la insuflación intraabdominal de dicho gas^(7,11,12,18,21,22), por lo que se explica que la anestesia general con respiración espontánea se limitó en el pasado, a los procedimientos breves. El aumento de la PaCO_2 también depende de la presión intraabdominal⁽⁴⁾. Se acepta que durante el capnoperitoneo varios mecanismos pueden, aislada o conjuntamente, actuar en el aumento de la PaCO_2 : la absorción de CO_2 desde la cavidad abdominal, la posición del paciente, la ventilación mecánica controlada por volumen y otras situaciones accidentales (aumento del metabolismo por plano anestésico insuficiente, embolismo por CO_2 , neumotórax, enfisema subcutáneo, intubación bronquial inadvertida por elevación diafragma⁽¹⁹⁾). Otros estudios no han podido demostrar cambios importantes en la eliminación pulmonar de CO_2 ^(15,19).

La tasa de difusión máxima del CO_2 en el organismo ha sido establecida en 14 ml/min, y sería responsable de menos del 10% del aumento de la PaCO_2 ⁽²³⁾. La absorción de un gas a través de la cavidad peritoneal depende de su capacidad de difusión y de la perfusión de las paredes de esa cavidad. Puesto que la capacidad de difusión del CO_2 es elevada, cabría esperar que tuviese lugar la absorción de grandes cantidades de CO_2 hacia la sangre, y por consiguiente, un aumento notable de la PaCO_2 . El aumento limitado de la PaCO_2 que realmente se observa se puede explicar (según algunos autores) por la capacidad del organismo para almacenar CO_2 y por el déficit de perfusión local a nivel peritoneal^(6,19) durante el capnoperitoneo. La presión intraabdominal elevada puede comprimir el lecho capilar peritoneal, con el consecuente aumento de la RVS (resistencia vascular sistémica)^(9,24), conduciendo a una reducción del flujo sanguíneo local, particularmente en las vísceras abdominales^(25,26). El CO_2 es absorbido mucho más rápido a partir de la cavidad pleural que de la cavidad peritoneal⁽¹⁹⁾. Cuando aparece enfisema subcutáneo en la insuflación extraperitoneal con CO_2 se observa un aumento mayor de la PaCO_2 y de la etCO_2 , que en ocasiones es difícil de controlar a pesar de aumentar el 70-80% la ventilación minuto. En estas circunstancias, la eliminación de CO_2 aumenta notablemente^(22,27). La mejoría del gasto cardíaco después de la desinsuflación puede explicar el aumento de la PaCO_2 que se observa en algunas ocasiones, al liberar la presión intraabdominal^(19,22).

Los cambios de la mecánica respiratoria durante los procedimientos laparoscópicos tienden al aumento del CO_2 . La elevación del diafragma inducida por el capnoperitoneo, lleva al desajuste entre la ventilación y la perfusión pulmonar aumentando el área 3 de West^(5,28). Se ha descrito un aumento de la diferencia arterio-alveolar de CO_2 [D(a-A)CO_2], indicativa de aumento del espacio muerto fisiológico^(10,15,19). Esto sugiere que si la ventilación controlada no se ajusta al aumento del espacio muerto, la PaCO_2 aumentará. Otros autores no han podido demostrar cambios significativos en la [D(a-A)CO_2] debidos al capnoperitoneo^(30,31). El estado físico del paciente, clasificado según la escala de la ASA (American Society of Anesthesiologists) guarda cierta relación con la [D(a-A)CO_2], observándose un mayor aumento en los pacientes ASA II, III y obesos que en los pacientes ASA I, durante la cirugía laparoscópica^(9,32).

Se han utilizado diferentes patrones respiratorios en pacientes cardiopulmonares para mejorar su eficiencia respiratoria durante la cirugía laparoscópica. Se ha observado que el aumento de la $[D(a-A)CO_2]$ se incrementa alrededor de 1.5 mmHg durante la cirugía con los patrones respiratorios convencionales, y que la disminución de la frecuencia respiratoria, con aumento del volumen corriente, puede ser una herramienta válida para tender a la normocapnia en pacientes sanos⁽³⁰⁾. Con igual mecánica ventilatoria, se ha comunicado que la disminución de la fracción del espacio muerto alveolar es más acentuada en aquellos pacientes con peor función alveolar⁽³³⁾. En pulmones eficientes con índices V/Q (ventilación/perfusión) con pequeña dispersión, el $etCO_2$ disminuye puesto que la maniobra provoca una disminución del CO_2 espirado a una menor presión parcial⁽³³⁾.

Propósito del Trabajo de Tesis:

En estas escasas experiencias sobre patrones ventilatorios en distintas especialidades quirúrgicas, el limitado efecto de reclutamiento, fruto solamente del aumento de volumen corriente, podría explicar los resultados citados. A su vez sugieren como hipótesis válida a investigar, la probable utilidad de otras maniobras de reclutamiento acinoalveolar, para mejorar la función respiratoria durante la anestesia para cirugía laparoscópica, y los parámetros que de ella derivan.

Uno de los métodos de trabajo de ésta tesis, es estudiar en la anestesia para la cirugía laparoscópica, la utilización de la disminución de la frecuencia respiratoria en un 45-50% con el aumento del volumen corriente correspondiente manteniendo un volumen minuto respiratorio constante. De esa manera, la $[D(a-A)CO_2]$, en los pacientes ASA I y ASA II podría ser disminuida, teniendo en consecuencia, que el $etCO_2$ sea un índice más cercano al valor arterial de dicho gas, en éste tipo de cirugía. Su importancia práctica es de magnitud, pues el CO_2 tele-espiratorio, por razones prácticas, es el más utilizado de los dos como monitoreo habitual con ventilación asistida mecánica.

La acidosis respiratoria presente durante la insuflación intraabdominal de CO_2 para la técnica laparoscópica, tiene como factores principales que colaboran en este fenómeno a: 1) la disminución de la compliance toracopulmonar, 2) la carga de CO_2 que absorbe la cavidad abdominal, y 3) la insuficiencia ventilatoria⁽³⁴⁾. Distintos autores han expresado las diferencias y falta de uniformidad por las que pasa el gradiente (diferencia art.-alv de CO_2) a través del tiempo durante distintos tipos de cirugía, e inclusive el cambio de dirección que puede sufrir el mismo⁽³⁵⁻⁵⁷⁾. El presente estudio también incluye la relación de la $D(a-A)CO_2$ tanto con el tiempo, como con la compliance dinámica, en los procedimientos laparoscópicos. Esta parte de la investigación tiene por fin evaluar la importancia de la compliance toracopulmonar como parámetro guía en la elección del patrón respiratorio a elegir para éste tipo de cirugía.

Durante la ventilación artificial, el trabajo de la respiración se efectúa por medio del respirador. A pesar de la diferencia obvia en la fuente de energía y las repercusiones

en la hemodinámica pulmonar, existen muchos rasgos similares, tanto en la respiración espontánea como en la producida por el respirador⁽⁵⁸⁾. Cuando la resistencia en las vías aéreas es alta, la frecuencia óptima debe ser baja, facilitando el desarrollo de respiraciones lentas y profundas. Al supervisar una ventilación artificial, es razonable calcular la frecuencia respiratoria que más probablemente esté asociada con un gasto mínimo de trabajo. Resulta necesario recordar que la frecuencia afecta a la compliance